

有明海におけるリシケタイラギの中間育成および母貝育成の適正条件

江崎 恭志・合戸 賢利
(有明海研究所)

現在、有明海のタイラギ資源量は非常に低位である。秋には稚貝の発生が認められるものの資源加入までに大きく減耗し、再生産が十分に行われていない。この対策として、県では2018年より種苗生産した稚貝（以下、人工種苗とする）を用いた母貝育成場造成に取り組んでいるが、生残率の向上が課題である。そこで本研究では、適正な育成条件の解明を目的として、従来使用されてきた育成ネットに加えて育成カゴを用い、種々の条件の組み合わせによる育成試験を行った。

その結果、中間育成においては、港内静穏域が適地であること、カゴの浮泥や食害生物を除去することで生残率の向上が図られることがわかった。また、母貝育成においては、殻長40mmの種苗を沖合域にカゴ移植することで、満1歳産卵後まで4～6割程度生残することがわかった。

キーワード：有明海、リシケタイラギ、中間育成、母貝育成、適正条件

有明海におけるリシケタイラギ *Atrina pectinata* *lischkeana*（有明海には、殻に鱗状突起を持つ「ケン」と呼称されるリシケタイラギと無鱗の「ズベ」とされるタイラギの2種が生息するが、今回の報告では漁獲対象として重要なリシケタイラギ（以下、タイラギとする）を対象とした）の潜水器漁業は1920年代から営まれ¹⁾、ノリ養殖に次ぐ冬季の重要な漁業であった。しかし2000年代に入ってから、沖合の非干出域において、底泥から這い出し立ち上がった状態で斃死する「立ち枯れ斃死」といわれる現象が見られる等、その資源量が減少し²⁻⁴⁾、潜水器漁業は2012年以降11年連続の休漁を余儀なくされている。

近年では、夏季の産卵後、秋季には稚貝の発生は見られることはあるが、満1歳の産卵期を経て漁獲サイズ（殻長15cm以上）になる翌冬までに大きく減耗し、資源の再生産が十分に行われていない現状にある。これらのタイラギ減耗要因としては、餌料不足²⁾、貧酸素²⁾、浮泥の堆積⁵⁾、底質中の硫化物⁶⁾、疾病⁷⁾、条虫の関与⁸⁾、ナルトビエイによる食害⁹⁻¹¹⁾等が指摘されているが、未だに特定されるには至っていない。

本県では2018年より、タイラギ資源回復対策として、種苗生産、中間育成、母貝育成場造成に取り組む中で、生残率向上のための技術開発を図っている。これまでの研究で、海中育成ネット等の育成方式を用いることで、中間育成、

母貝育成ともに大量へい死が避けられることがわかっている¹¹⁾¹²⁾。

しかし、海中育成ネット方式では定期的な洗浄等の管理作業が必要であり、規模拡大に伴い労力が増加する。限られた経費の中で一定程度の育成数量を確保し、母貝育成場造成の取り組みを効率的に推進するためには、生残率の向上が課題である。

そこで本研究では、中間育成や母貝育成における生残率向上のため種々の条件の組み合わせによる育成試験を行った。

方 法

1. 中間育成試験

(1) 育成場所および方法の検討

中間育成に適した場所、方法を把握するため、干潟域（有区第10号 DL:0m）、沖合域（峰の洲 DL:5m）および港内静穏域（三池港 DL:5m）において（図1）、アロン丸形収穫カゴ（直径36cm。以下、育成カゴとする）による育成試験を行った。試験の条件を表1に示した。

育成カゴの仕様（図2）は、稚貝を潜砂基質（粒径約2mmのアンスラサイト）とともに逸散防止用の1重収穫

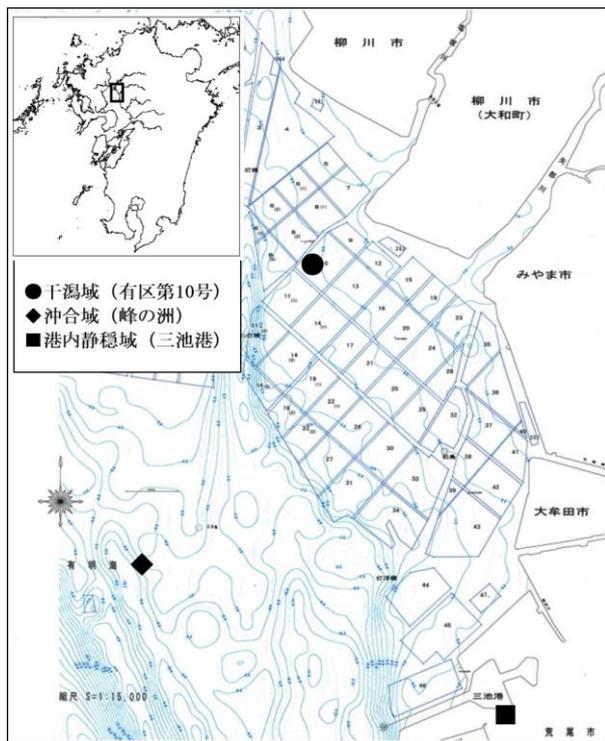


図1 中間育成および母貝育成試験場所の位置図

表1 中間育成試験の条件 (育成場所および方法)

場所	育成方式	収容密度
干潟域 (有区第10号)	上架式 埋設式	16,000個/m ²
沖合域 (峰の洲)		8,000個/m ² 4,000個/m ²
港内静穏域 (三池港)	垂下式	

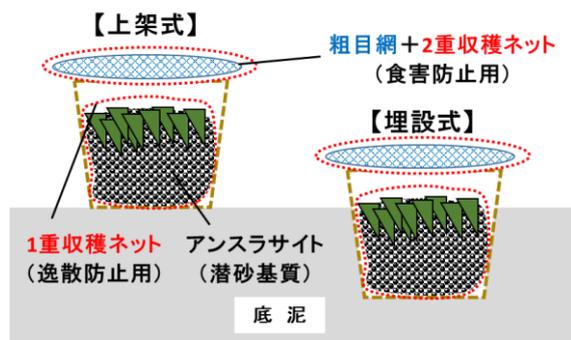


図2 上架式および埋設式育成カゴの仕様

ネット (目合 2mm) に入れ育成カゴに収容, さらに食害防止のため育成カゴ上面に粗目網 (目合 6mm) と 2 重収穫ネットによる保護を施した。

試験には 2020 年に国立研究開発法人水産研究・教育

表2 中間育成試験の条件 (港内静穏域での育成方法)
(上段: 管理手法別 下段: 収容密度別)

管理手法		収容密度
逸散・食害防止用ネット	浮泥・食害生物の定期的除去	
粗目網あり	あり	8,000個/m ²
粗目網なし	なし	
従来型	なし	

管理手法		収容密度
逸散・食害防止用ネット	浮泥・食害生物の定期的除去	
粗目網あり	あり	16,000個/m ² 8,000個/m ² 4,000個/m ²

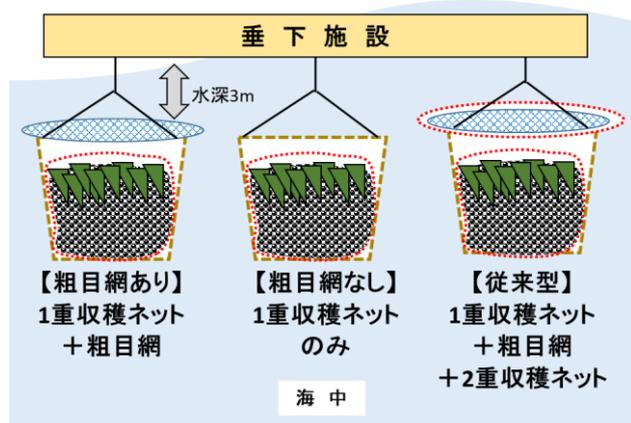


図3 垂下式育成カゴの仕様

機構水産技術研究所百島庁舎 (広島県尾道市) から分与された平均殻長 10mm の人工種苗を用いた。

育成方式は, 干潟域および沖合域は海底上に設置し底泥との接触を断った上架式, 潜砂基質上面まで海底に埋設し底泥と接触させた埋設式とした。港内静穏域は三池港内の既設の係船筏から海中 3m 付近への垂下式とした。

収容密度は, 他海区の知見で適正とされる 8,000 個/m² (以下, 中密度とする) を中心に, 16,000 個/m² (以下, 高密度とする) および 4,000 個/m² (以下, 低密度とする) の 3 段階とした。

育成期間は, 干潟域では 2020 年 9 月 8 日~10 月 20 日, 沖合域では 9 月 24 日~11 月 10 日, 港内静穏域では 9 月 15 日~11 月 16 日とし, 浮泥や食害生物 (以下, 浮泥等とする) の定期的な除去は行わなかった。

試験終了時にすべての個体を取り上げ、計数と殻長の測定を行い、育成条件のかけ合わせの相互間で、生残および成長を比較（2要因の分散分析）した。

（2）港内静穏域での育成方法の検討

上記試験（1）の結果、最も生残率が高かった港内静穏域（三池港）において、適正な育成方法を把握するため、管理手法および収容密度別に育成条件を設定し、海中垂下式の育成試験を行った。試験の条件を表2に示した。

試験には2021年に福岡県水産海洋技術センター（福岡市西区）で種苗生産した平均殻長10mmの人工種苗を用いた。

育成期間は2021年9月28日～11月12日とした。

1) 管理手法の検討

育成カゴに施す収穫ネット等の保護資材や浮泥等の定期的な除去といった、管理手法が及ぼす影響について検討するため、育成カゴの仕様を変更した（図3）。試験（1）の方法（以下、従来型とする）に加え、「1重収穫ネット+粗目網（以下、粗目網ありとする）」および「1重収穫ネットのみ（以下、粗目網なしとする）」の2条件を設定した。また、浮泥等の除去についても10日～2週間程度に1回ありまたはなし（以下、浮泥等除去ありまたはなしとする）の2条件を設定した。なお、浮泥等の除去は、収穫ネットを開けて基質表面に堆積した浮泥を現場海水で洗い流すことで行った。

収容密度は8,000個/m²とした。

浮泥等の除去の際に一部の個体を、また試験終了時にすべての個体を取り上げ、計数と殻長の測定を行い、育成条件のかけ合わせの相互間で、生残および成長を比較（2要因の分散分析）した。この計数および測定の際には併せて育成カゴ内部の浮泥堆積厚を測定した。

2) 収容密度の検討

上記試験（1）と同じ3段階の条件を設定し、同様に成長および生残を比較した。

管理手法は粗目網ありかつ浮泥等の除去ありとした。

2. 母貝育成試験

（1）育成場所および方法の検討

母貝育成に適した場所や方法を把握するため、干潟域（有区10号）、沖合域（峰の洲）および港内静穏域（三池港）において（図1）、移植から翌春までの期間、育成カゴおよびポケットネット（的場ら¹¹⁾。以下、育成ネットとする）による育成試験を行った。試験の条件を表3に示した。

表3 母貝育成試験の条件（育成場所および方法）

場所	育成方式	収容密度
干潟域 (有区第10号)	上架式カゴ 埋設式カゴ 育成ネット (沖合域のみ)	2,000個/m ² 1,000個/m ² 500個/m ²
沖合域 (峰の洲)		
港内静穏域 (三池港)	垂下式カゴ	

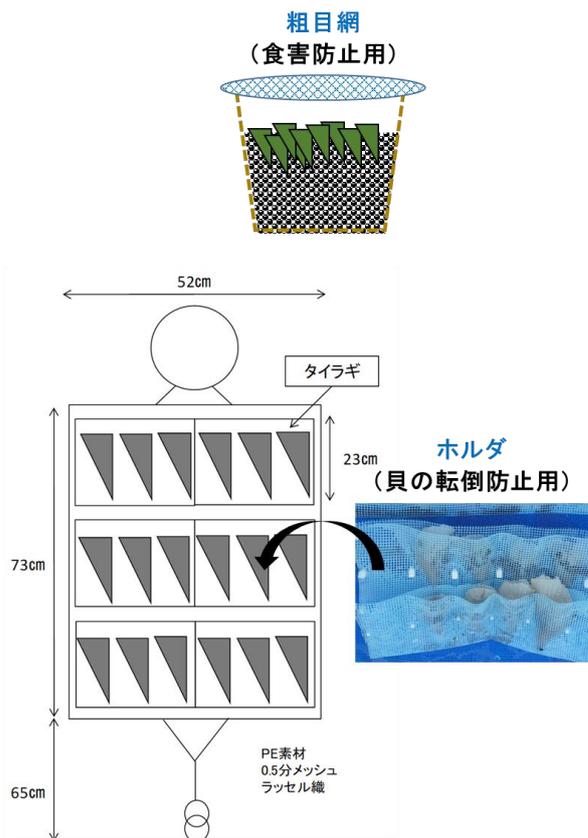


図4 育成カゴおよび育成ネットの仕様

育成カゴおよび育成ネットの仕様（図4）は、育成カゴは稚貝を潜砂基質（粒径約2mmのアンスラサイト）とともに収容、食害防止のため育成カゴ上面に粗目網（目合12mm）による保護を施した。育成ネットは、貝の転倒防止用の人工樹脂製のホルダがあるものおよびないものを用いた。

試験には2020年に三池港で中間育成した平均殻長40mmの人工種苗を用いた。

育成方式は、干潟域は上架式および埋設式育成カゴ、沖合域は上架式、埋設式育成カゴおよび育成ネット、港内静穏域は垂下式育成カゴとした。

収容密度は、2,000個/m²、1,000個/m²および500個/m²の3段階とした。

育成期間は、干潟域では2020年12月15日～2021年

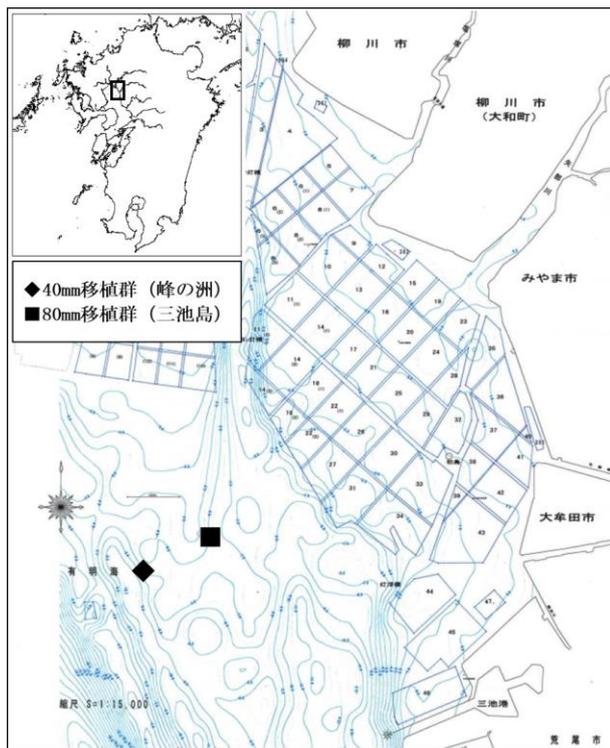


図5 沖合域における母貝育成試験場所の位置図

表4 母貝育成試験の条件（満1歳産卵後までの育成方法）

移植サイズ (殻長)	育成方式	収容密度	育成期間	場所
40mm	上架式カゴ	1,000/㎡	3/4～11/15 (256日間)	峰の洲
	育成ネット		2/5～10/19 (256日間)	
80mm	上架式カゴ		6/17～11/19 (155日間)	三池島
	育成ネット		5/19～10/19 (153日間)	

4月12日、沖合域では12月22日～4月21日、港内静穏域では12月7日～4月19日とした。

試験終了時にすべての個体を取り上げ、計数と殻長の測定を行い、育成条件のかけ合わせの相互間で、生残および成長を比較（2要因の分散分析）した。

（2）満1歳産卵後までの育成方法の検討

上記試験（1）の結果、最も生残および成長の良かった沖合域において、満1歳産卵後までの長期間にわたる母貝育成に適した方法を把握するため、峰の洲および三池島（図5ともにDL:5m）において、育成カゴおよび育成ネットによる育成試験を行った。試験の条件を表4に示した。

育成カゴおよび育成ネットの仕様は上記試験（1）と同様とし、育成方式は上架式育成カゴおよび育成ネット（ホルダ有）とした。

試験には2020年に三池港で中間育成した平均殻長

40mmの人工種苗を用いた。

収容密度は、貝の成長に伴うカゴの容量不足が生じない範囲で、1,000個/㎡とした。

育成期間は、移植サイズの違いによる影響について検証するため、殻長40mm移植群を2021年2～11月（峰の洲）、80mm移植群を5～11月（三池島）とした。また、性成熟の確認のため、本試験の供試個体とは別に同一生産ロットの個体を同一条件で育成し、満1歳産卵期に入る7月中旬に取り上げて解剖、生殖腺の目視観察を行った。

試験終了時にすべての個体を取り上げ、計数と殻長の測定を行い、育成条件のかけ合わせの相互間で、生残および成長を比較（t検定）した。

なお、育成期間中の水質環境の影響を検証するため、峰の洲の底上1mにJFEアドバンテック（株）製ワイパー式メモリーDO計（AROW2-USB）を設置し、溶存酸素飽和度の連続観測を行った。

結果

1. 中間育成試験

（1）育成場所および方法の検討

試験終了時の稚貝の生残率と殻長を図6に示した。

干潟域および沖合域では、カゴの中の収穫ネット内部に浮泥が堆積し（最大堆積厚：干潟域25mm、沖合域14mm）、タイラギ稚貝および基質が泥の中に埋没していた。生残率は、干潟域の上架式で0.8～0.9%、同埋設式で0～0.2%、沖合域の上架式で9.7～12.5%、同埋設式で1.3～4.8%であった。港内静穏域の生残率は17.3～29.3%であり、沖合域の上架式と比較して高かった（有意水準5%）。また、干潟域および沖合域における各試験区間で、収容密度による生残率に有意差は見られなかった。

平均殻長は、干潟域の上架式で43.3～49.4mm、同埋設式で28.6～38.0mm、沖合域の上架式で31.9～33.5

mm、同埋設式で26.9～39.7mm、港内静穏域で27.8～29.3mmであり、上架式および埋設式では干潟域＞沖合域＞港内静穏域の順（有意水準1%）となった。収容密度による有意差は見られなかった。

（2）港内静穏域での育成方法の検討

1）管理手法別

浮泥堆積厚、生残率および平均殻長の推移を図7に示した。

浮泥堆積厚は、浮泥等除去ありが試験期間を通じて1.5～2mmにとどまったのに対して、浮泥等除去なしでは徐々

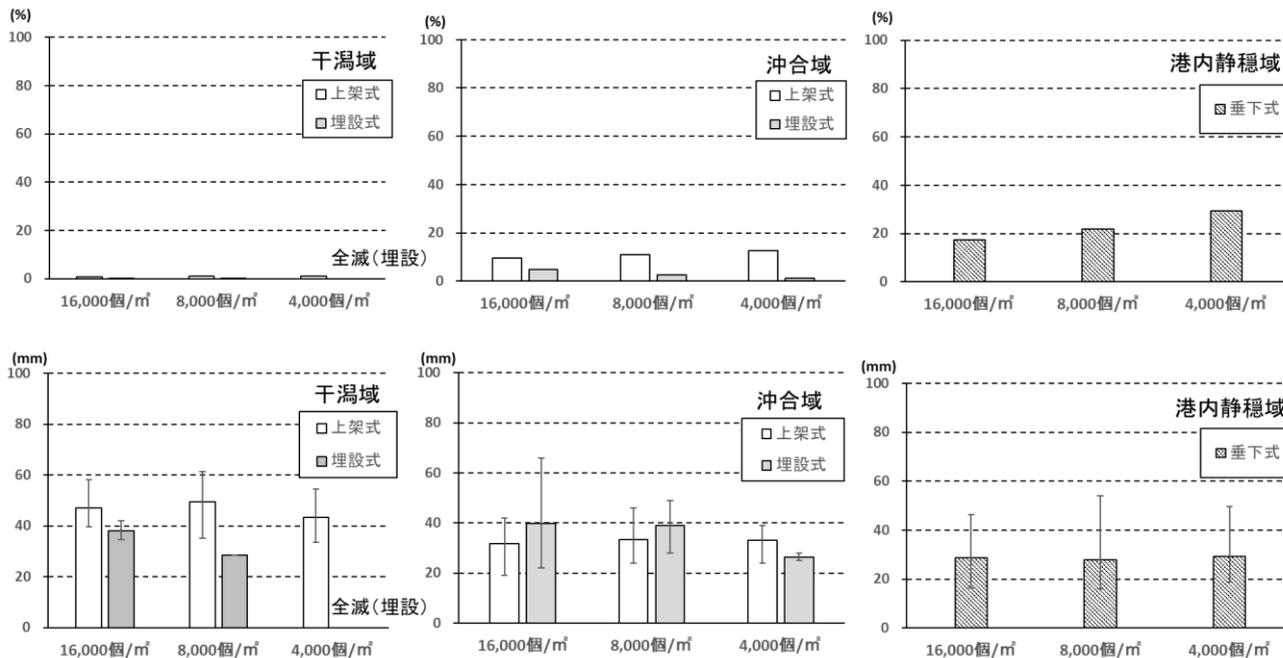


図6 干潟域、沖合域および港内静穏域で実施した中間育成試験終了時の生残率と平均殻長

(上：生残率 下：殻長)

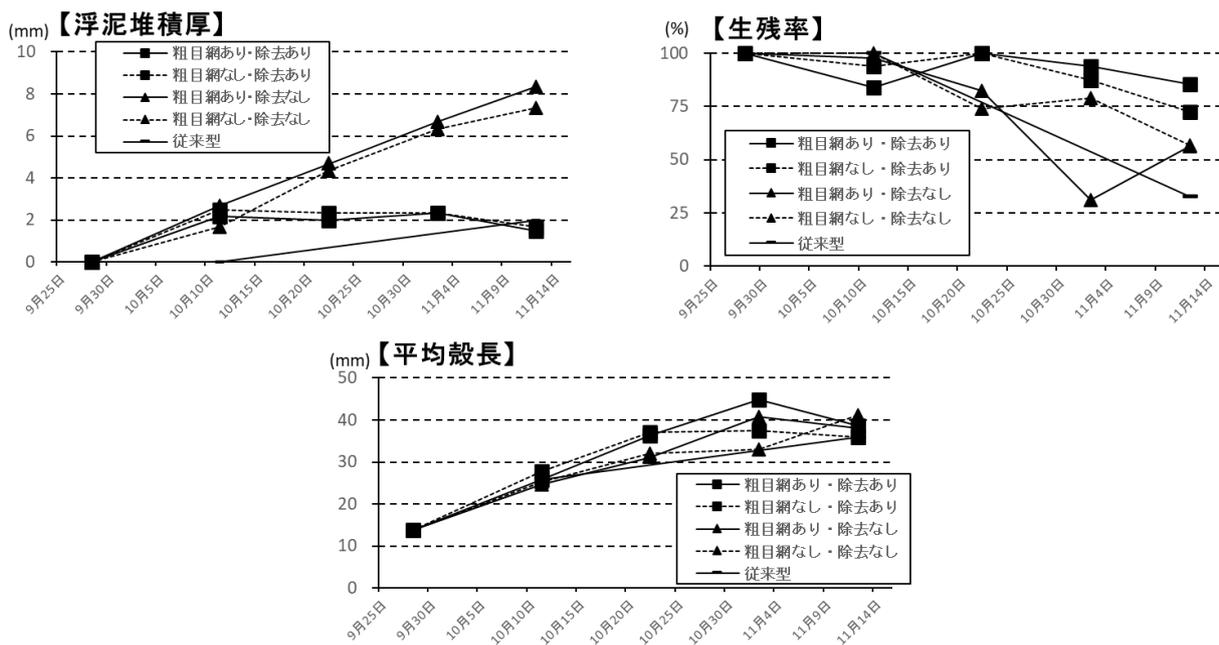


図7 港内静穏域で行った中間育成試験での浮泥堆積厚、タイラギ稚貝の生残率および平均殻長の推移

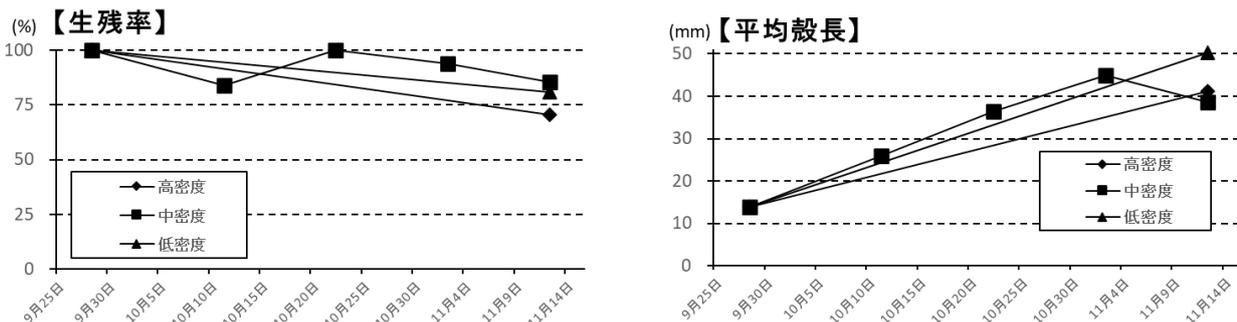


図8 港内静穏域で行った中間育成試験での収容密度別のタイラギ稚貝の生残率および平均殻長の推移

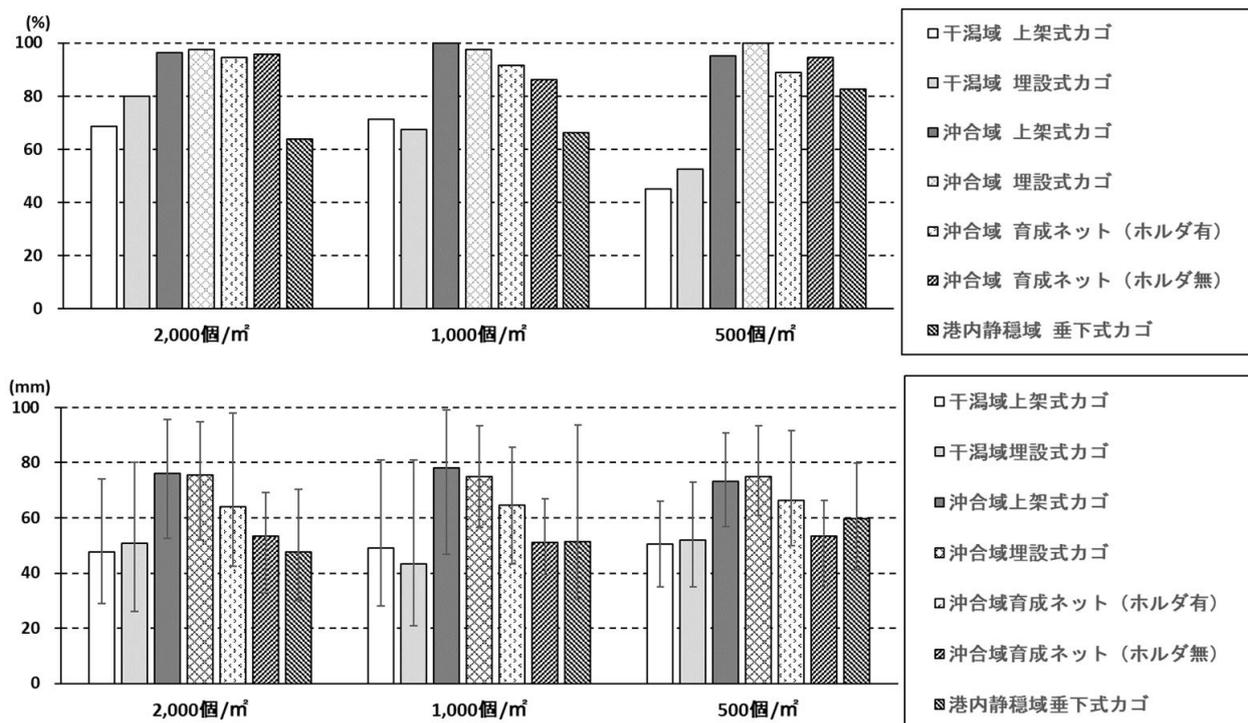


図9 干潟域、沖合域および港内静穏域で実施した母貝育成試験終了時の生残率と平均殻長

(上：生残率 下：殻長)

に増大し、試験終了時に7.3～8.3mmの堆積が見られた。従来型は、浮泥等除去をしなかったにもかかわらず、浮泥等除去ありと同程度の2.0mmだった。

生残率は、浮泥等除去あり(85.4および72.5%)>浮泥等除去なし(56.3および56.7%)>従来型(32.5%)の順(有意水準1%)となった。

粗目網の有無については、生残率に有意差は見られなかった。

平均殻長は、浮泥等除去ありは38.6および35.9mm、浮泥等除去なしは38.0および44.1mm、従来型は35.9mmであった。いずれの試験区も有意差は見られなかった。

2) 収容密度別

タイラギ稚貝の生残率および平均殻長の推移を図8に示した。

生残率は、低密度で80.8%、中密度で85.4%、高密度で70.4%となり、収容密度による生残率に有意差は見られなかった。

平均殻長は、低密度(50.3mm)>高密度(41.2mm)>中密度(38.6mm)の順(有意水準1%)となった。

2. 母貝育成試験

(1) 育成場所および方法の検討

試験終了時のタイラギの生残率および殻長を図9に示した。

生残率は、干潟域の上架式カゴで45.0～71.3%、同埋設式カゴで52.5～80.0%、沖合域の上架式カゴで

95.0～100%、同埋設式カゴで97.5～100%、沖合域の育成ネット(ホルダ有)で88.9～99.4%、同(ホルダ無)で86.1～95.3%、港内静穏域の垂下式カゴで63.8～82.5%であった。育成場所で比較すると、沖合域は上架式カゴで干潟域や港内静穏域より生残率が高く(いずれも有意水準5%)、育成方式や収容密度による有意差は見られなかった。

平均殻長は、干潟域の上架式カゴで47.6～50.4mm、同埋設式カゴで43.4～52.0mm、沖合域の上架式カゴで73.3～78.2mm、同埋設式カゴで74.8～75.6mm、沖合域の育成ネット(ホルダ有)で64.0～66.4mm、同(ホルダ無)で50.9～53.4mm、港内静穏域の垂下式カゴで47.6～59.6mmであった。育成場所で比較すると、沖合域は上架式および埋設式カゴの双方で、干潟域および港内静穏域より成長が良好であった(それぞれ有意水準1%および5%)。育成方法で比較すると、沖合域でのカゴは育成ネットより成長が良好(有意水準5%)であった。育成ネットはホルダ有で無より良好であり(有意水準1%)、上架式と埋設式カゴの相互間での有意差はなく、収容密度による有意差も見られなかった。

(2) 満1歳産卵後までの育成方法の検討

育成試験終了時のタイラギの生残率および殻長を図10に示した。性成熟については、いずれの移植群および育成方式においても、解剖所見により75.0%の個体で確認された。

生残率は、40mm移植群は育成ネットで15.0%、上架

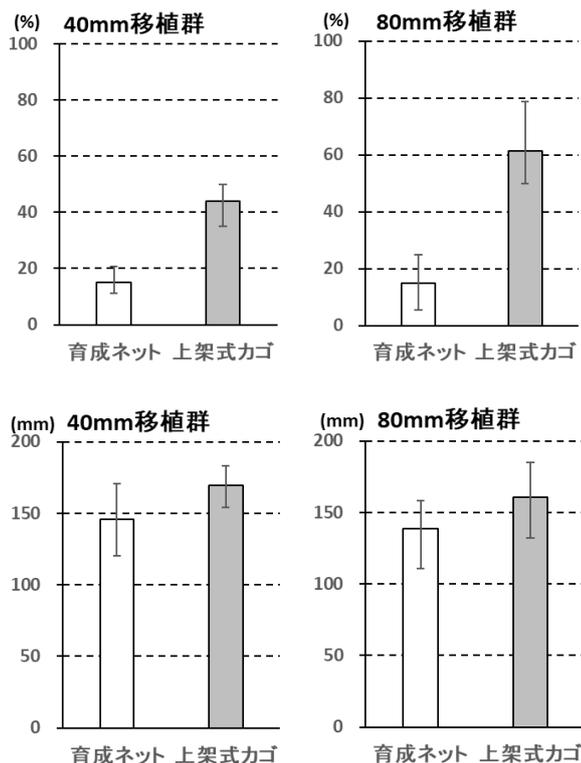


図10 移植サイズ別の長期間母貝育成試験終了時の生残率と平均殻長 (上：生残率 下：殻長)

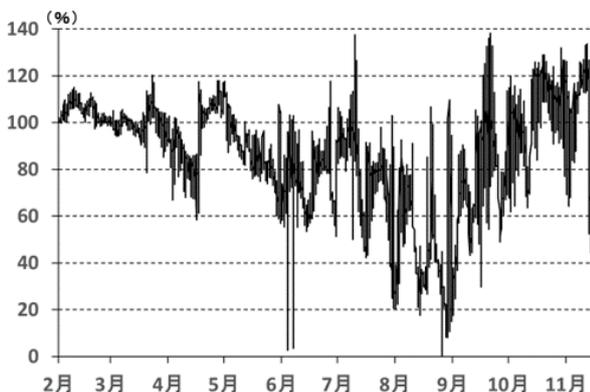


図11 長期間母貝育成試験期間中の溶存酸素飽和度の推移 (峰の洲 底上1m)

式カゴで 44.1%であった。80mm 移植群は同じく 14.8 および 61.3%であった。また平均殻長は、40mm 移植群は育成ネットで 146.0mm, 上架式カゴで 169.5mm であった。80mm 移植群は同じく 138.6 および 160.6mm であった。生残、成長ともに、40mm 移植群と 80mm 移植群の双方で、上架式カゴは育成ネットより良好(有意水準 1%)であった。

なお、育成期間中の溶存酸素飽和度(図11)は、7月下旬～9月上旬にかけて断続的に低下し、その後上昇していった。

考 察

1. 中間育成試験

(1) 育成場所および方法の検討

これまでタイラギ稚貝の中間育成は、内湾の静穏域でのカゴを用いた垂下飼育により試みられてきた¹³⁾¹⁴⁾。本県有明海は、干満の差が大きく潮流が速いこと、またノリ養殖業との漁業調整上の理由から、垂下施設の設置が困難である。垂下飼育が実施可能な場所は、本研究を行った三池港のみであるが、港湾管理上の観点から、垂下施設の規模は自ずと限定されるため、スペースの制約を受けない干潟域および沖合域海底の中間育成場所としての活用が期待される。しかし、本研究の結果、これらの海域における殻長 10mm 程度の稚貝を用いた中間育成は困難であることが明らかになった。塚本ら⁵⁾は、陸上水槽を用いた室内実験を行い、潜砂したタイラギの上に 10mm 厚以上の浮泥を堆積させた場合に 5mm 厚以下の場合より生残率およびグリコーゲン量が低下したことから、浮泥の堆積はタイラギの栄養状態を低下させ死亡させる可能性があるかと推察している。このことから、本研究における干潟域および沖合域において生残率が低かった要因としては、これらの試験区で観察された浮泥の堆積である可能性が高い。

浮泥堆積への対策としては、定期的な管理による浮泥の除去が考えられる。しかし、干潟域は潮位の関係上、管理作業の実施日程や時間に制約を受ける。また、沖合域は潜水作業が必要となるため、経費および労力を要する上、波浪や濁り等の海況条件による制約も受ける。

これらのことから、現状では、本県有明海での中間育成は、規模は限定されるものの、管理作業に制約の少ない三池港内の静穏域で行うことが適当であると結論づけた。ただし、本試験の港内静穏域での生残率は他海区の事例¹³⁾と比較すると低かったことから、管理手法等の改善の余地が残されていると考えられる。

(2) 港内静穏域での育成方法の検討

育成カゴを用いた港内静穏域での垂下式による中間育成については、本研究の管理手法別試験の結果から、浮泥等の除去が生残率の向上に寄与したものと考えられる。一方、従来型では、浮泥等の除去をしていないにもかかわらず除去ありと同等の浮泥堆積厚であったことが示すように、食害防止用の収穫ネットの重ね枚数が過多であったために育成カゴ内外の海水交換が悪くなり、それが生残率低下に繋がった可能性が考えられ

る。なお、食害生物の影響については、他海区の事例¹³⁾で食害防止用の収穫ネットに数cm程度の穴およびイシガニ（甲幅15～36mm）による食害痕（破碎された貝殻）が観察されていた。本研究では、こうした大型食害生物防除用の粗目網による生残率への影響は見られず、また食害痕も観察されなかったが、今後中間育成を継続的に実施していく上では、浮泥の除去と併せて、山口県においてミルクイの中間育成で行われている¹⁵⁾ような定期的な食害生物除去も有効であると考えられる。

成長については、いずれの試験区も差が見られなかったが、生残率の低い試験区では密度効果により成長が促進されるために、結果として試験区間の差が小さくなったものと考えられる。

収容密度別試験では、生残成長ともに、明確に密度効果を反映した結果とはならなかった。すなわち、本研究で設定した密度条件の範囲では、過密育成による悪影響は窺えなかったことから、作業効率や港内スペースの制約を考慮すると、高密度での育成が実用的と考えられる。

2. 母貝育成試験

(1) 育成場所および方法の検討

成貝までの育成については、(旧)西海区水産研究所(現)水産技術研究所長崎庁舎(長崎市)が2007年に有明海で平均殻長160mmまで成長させた事例¹⁶⁾をはじめ、各地で試験が行われてきた。これらの育成方式は、中間育成同様の育成カゴや、育成ネットによる垂下飼育である¹²⁾が、本県有明海では前述の理由により垂下飼育による母貝育成場の造成が困難であることから、沖合域海底でのカゴ等による育成が必要となる。

育成方式別試験の結果では、生残は沖合域での育成カゴと育成ネットでの差はなかったが、成長はカゴの方が良好だった。また上架式と埋設式の差はなかった。他海区¹²⁾においても、同一の場所において上架式カゴ(アンスラサイト基質)、垂下式カゴ(同)および育成ネットと比較したところ、生残・成長とも、上架式カゴ>垂下式カゴ>育成ネットの順となり、今回の結果と概ね同様であった。このことから、母貝育成は、沖合域において育成カゴにより行うのが適当であり、作業性を考慮するとより設置が容易な上架式カゴで育成することが最適であると考えられた。

収容密度別試験の結果では、生残と成長ともに差がなく、密度効果を反映した結果とはならなかった。このため、本試験の設定条件より高密度での育成の可能性も考えられるものの、本試験期間以降は貝の成長が急激に増大し育成カゴ等の中で過密状態となるおそれが

あることから、これ以降の成長速度を考慮した上で適正密度を判断する必要があると考えられる。

(2) 満1歳産卵後までの育成方法の検討

有明海タイラギの1歳での産卵盛期は8月¹⁷⁾であり、母貝育成場としての機能を検証するには、冬～春季の移植から産卵終了後の秋季までの生残・成長を評価する必要がある。本研究の結果、移植時期にかかわらず、育成手法としては生残と成長ともに、育成カゴの方が育成ネットよりも良好だったことから、母貝育成は育成カゴにより行うのが適当と考えられた。

このような結果となった原因としては、浮泥の堆積が考えられる。坂本ら⁵⁾は、有明海産タイラギに対する室内実験による浮泥の暴露試験を行い、貝の潜砂状態を観察したところ、堆積する浮泥表面まで殻の上端が達するように潜砂深度を変化させ呼吸孔を確保していること、またそのような行動が取れなかった個体は浮泥が殻孔内に侵入した状態で死亡していることを確認した。また、杉野ら⁶⁾は、本県有明海の天然貝の分布と底質との関係から、ほとんどタイラギの生息が見られない不適条件として、浮泥堆積厚20mm超としている。本試験の育成期間直近の2021年2月において、育成場所である峰の洲および三池島の海底の浮泥堆積厚は4mmであり、本県有明海沖合域の中では平均(3.3mm)程度であった¹⁸⁾ことから、浮泥堆積の観点からは不適条件ではなかったと考えられた。しかしながら、試験終了後の貝の状態を見ると、育成カゴ、育成ネットとも内部に浮泥の堆積が見られたものの、育成カゴでは貝がアンスラサイト基質からせり上がり粗目網を通して呼吸孔を確保できていたのに対し、育成ネットでは浮泥中で貝が動かないままの状態になっており、このことが、本研究での貝の生残や成長に反映されたものと考えられた。

的場ら¹⁹⁾は、2016、2017年に三池島漁場で育成ネットを用い、満1歳産卵期まで高い生残率での育成に成功している。これは2ヶ月に1～2回の頻度で育成ネットを潜水作業により船上に上げ、水中ポンプによる水流で洗浄を行ったものであり、定期的な浮泥の除去ができていた効果が大きいものと考えられる。本研究ではこうした定期的管理を行っていないが、今後母貝育成場の運用を行っていく上では数千～万個体単位での移植が必要となることを考慮すると、管理をしなくてもより高い生残が得られる育成カゴによる育成が有効であろう。また、本試験の育成期間中、夏季の溶存酸素飽和度は、タイラギの鰓纖毛運動を低下させる40%以下²⁰⁾のレベルまで、7～10日程度の期間で断続的に低下していたが、この程度の貧酸素状態であれば影響を

受けない育成方式であると考えられる。

なお、本研究では満1歳産卵後までの検討しか行っていない。(旧)西海区水産研究所および(旧)瀬戸内海区水産研究所(現)水産技術研究所百島庁舎)が実施した、満2歳以上の個体を用いた採卵試験では、雌1個体当たり数千万粒単位で産卵している²¹⁾等、本種の産卵数は多く、産卵母貝の保護による資源増殖効果は高いと考えられることから、今後は満2歳までの高い生残率を確保することが可能な密度調整も考慮した育成方法の検討が必要となると考えられる。

文 献

- 1) 山下康夫. 有明海産タイラギに関する研究-I 漁獲量変動の周期性について. 佐賀県有明水産試験場報告 1980 ; 7 : 85-88.
- 2) 松井繁明. 有明海北東部漁場におけるタイラギの資源変動. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2002 ; 12 : 29-35.
- 3) 環境省. 生物(3)有用二枚貝. 有明海・八代海等総合調査評価委員会報告 2017 ; 175-176.
- 4) 川原逸郎, 伊藤史郎. 2000年, 2001年夏季に有明海北東部漁場で発生したタイラギの斃死-I. 佐賀県有明水産試験場研究報告 2003 ; 21 : 7-13.
- 5) 塚本達也, 田中勝久, 那須博史, 松岡数充. 有明海の浮泥がタイラギに及ぼす影響. 水産増殖 2008 ; 56(3) : 335-342.
- 6) 杉野浩二郎, 吉田幹英, 山本千裕. タイラギの生息に適した底質条件の検討-タイラギの生息状況とその底質条件-. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2010 ; 20 : 53-60.
- 7) 前野幸男, 伊藤史郎, 山口敦子. 有明海におけるタイラギ大量斃死の病理学的解析. 西海区水産研究所主要研究成果集 2004 ; 7 : 14-15.
- 8) 吉田幹英, 筑紫康博, 松井繁明. 有明海におけるタイラギに寄生する条虫の幼生について-タイラギ斃死との関連について-. 福岡水産海洋技術センター研究報告 2005 ; 15 : 55-59.
- 9) 環境省. 有明海全体-有用二枚貝の減少. 有明海・八代海等総合調査評価委員会報告 2017 ; 366-376.
- 10) 川原逸郎, 伊藤史郎, 山口敦子. 有明海のタイラギ資源に及ぼすナルトビエイの影響. 佐賀県有明水産試験場研究報告 2004 ; 22 : 29-33.
- 11) 的場達人, 廣瀬道宣, 長本篤, 吉田幹英, 篠原直哉. 有明海福岡県地先におけるタイラギの斃死要因に関する研究IV. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2016 ; 26 : 1-8.
- 12) 国立研究開発法人水産研究・教育機構. タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック. 2019 ; 62-97.
- 13) 山本昌幸, 伊藤篤, 山崎英樹, 兼松正衛. 異なる基質・密度で垂下飼育したリシケタイラギ稚貝の生残率と成長率. 水産増殖 2017 ; 65(3) : 263-269.
- 14) 鈴木健吾, 塚本達也, 清水節夫, 伏屋礼子, 前野幸男. 各種の基質で垂下飼育したリシケタイラギ稚貝の成長, 生残および潜行. 水産増殖 2013 ; 5(2) : 119-124.
- 15) 山口県. 栽培てびき(改訂版) ミルクイ. 2012 ; 120-121.
- 16) 松山幸彦, 鈴木健吾, 伏屋玲子, 長副聡. 環境調和型タイラギ養殖技術と今後の展望. アクアネット 11月号 2009 ; 35-39.
- 17) 塚本達也, 前野幸男, 松井繁明, 吉岡直樹, 渡辺泰徳. タイラギの性成熟と各種組織におけるグリコーゲン量との関係. 水産増殖 2005 ; 53(4) : 397-404.
- 18) 令和2年度有明海特産魚介類生息環境調査(福岡県沖)委託事業 タイラギ広域生息環境調査業務報告書. 2021 ; 2. 35.
- 19) 的場達人, 吉田幹英, 上田拓, 長本篤, 山田京平. 海中育成ネットで育成したリシケタイラギの成熟・産卵について. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2019 ; 29 : 17-23.
- 20) 山元憲一, 田中実, 田中直樹, 神菌真人, 秋本恒基. マガキ, クマサルボー, タイラギの鰓のほふく速度に及ぼす低酸素と水温の影響. 水産増殖 1993 ; 41 : 435-438.
- 21) 国立研究開発法人水産研究・教育機構, 福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県. 平成29年度二枚貝資源緊急増殖対策委託事業報告書. 2018 ; 8-20.